

Bus bar system for the intermediate circuit of a power converter

Publication number: DE199600367

Publication date: 1997-07-10

Inventor: HILPERT GERALD (DE); SCHIFFERLI ROLF (CH)

Applicant: ABB DAIMLER BENZ TRANSP (CH)

Classification:

- International: H02G5/00; H02M7/00; H02M7/04; H02M1/00;
H02G5/00; H02M7/00; H02M7/04; (IPC1-7): H02M1/00;
H01L23/48, H01L25/07; H01L25/11; H01L29/74;
H02M5/42

- European: H02G5/00; H02M7/00

Application number: DE19961000367 19960108

Priority number(*): DE19961000367 19960108

Also published as:

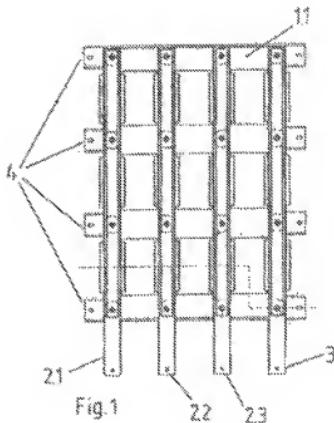
- EP07B3159 (A2)
- JP0219969 (A1)
- EP0783109 (A3)
- EP0783109 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE199600367

Abstract of corresponding document: EP07B3159

The rail system has a grid-shaped pole plates (11) for both the positive and negative terminals, with the openings in the grid-shaped pole plates receiving power semiconductor modules or power semiconductor switches. The phase terminals (21,2,2,2,3) are provided by rails, stacked with the pole plates in sequence, with the positive and negative terminals in either order followed by the phase terminals. Intermediate insulation elements are provided between the stacked terminals, the whole supported by a carrier (4).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



© Offenlegungsschrift
DE 196 00 367 A1

© Int. Cl. 9:
H 02 M 1/00
H 02 M 5/42
H 01 L 29/74
H 01 L 23/48
H 01 L 25/07
H 01 L 25/11

① Anmelder:
ABB Daimler-Benz Transportation (Schweiz) AG,
Zürich, CH

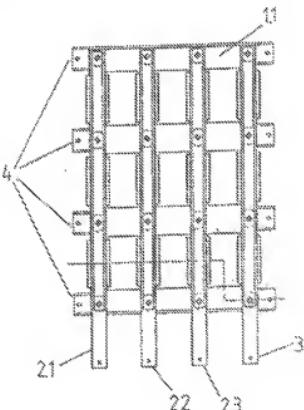
② Vertreter:
Lück, G., Dipl.-Ing., Dr.rer.net., Pat.-Anw., 78701
Waldhut-Tiengen

② Erfinder:
Hilpert, Gerald, 78787 Lauchringen, DE; Schifferli,
Rolf, Mandach, CH

③ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckachriften:
DE 22 01 286 C2
DE 44 02 425 A1
DE 43 38 277 A1
DE 296 04 290 U1
DE 84 03 108 U1
BÖSTERLING, Werner, u.a.; Moderne
Leistungshalbleiter in der Stromrichtertechnik. In:
etz, Bd.114, 1983, H.21, S.1310-1312,
S.1314-1318,1318,1319;

④ Verschleißungssystem für den Zwischenkreis eines Stromrichters

Es wird ein Verschleißungssystem für den Zwischenkreis eines Stromrichters angegeben. Nach der Erfindung umfassen der Plus- und Minusanschluß je ein gitterförmiges Polblech und der oder die Phasenanschluß/-anschlüsse sind schalenförmig aufgebaut. Die Aussparungen der gitterförmigen Polbleche sind für eine Aufnahme von Leistungshalbleitermodulen oder Leistungshalbiermodulen ausgebildet. Die Bleche und Schalen wurden in der Reihenfolge Plus-, Minusanschluß, Phasenanschluß oder Minus-, Phasenanschluß, Phasenanschluß umzu Zwischenlegung von Isolationsselementen aufeinander gestapelt und auf einem Träger montiert. Vorteilhaft an der Erfindung ist die Tatsache, daß das Verschleißungssystem kostengünstig auf einfache Weise skalieren wurden kann, indem die Bleche und Schalen verlängert und die Anzahl Aussparungen der gitterförmigen Polbleche vergrößert wird. Dadurch entstehen, entsprechend der Anzahl Aussparungen, mehr Plätze für parallelgeschaltete Leistungshalbleiterchips oder -modulare. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß durch die flächige Ausgestaltung der Polbleche ein niedriginduktiver Aufbau erreicht wird.



1
Beschreibung

2

Technisches Gebiet:

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Leistungselektronik. Sie geht aus von einem Verschleunigungssystem für den Zwischenkreis eines Stromrichters nach dem Oberbegriff des ersten Anspruchs.

Stand der Technik:

Ein solches Verschleunigungssystem wird z. B. im Artikel "GTO-Hochleistungstumorechtern für Triebfahrzeuge mit Dreistromrichter", ABB Technik 4/1995, Seiten 4-12 beschrieben. Stromrichter z. B. für elektrisch angetriebene Lokomotiven weisen einen Gleichspannungswechselkreis auf. An diesem Zwischenkreis ist innerhalb eines Netzstromrichters — dieser fehlt, wenn das Netz ein Gleichspannungsnetz ist — und anderweitig ein im allgemeinen mehrphasiger Antriebsstromrichter angeschlossen. Das Verschleunigungssystem bildet die elektrische Verbindung zwischen dem Ausgang des Netzstromrichters — oder dem Fahrdraht bei einem Gleichspannungsnetz — und dem Leistungshalbleitersteller oder -modulen des Antriebsstromrichters.

Im Zuge der Entwicklung der Leistungshalbleitersteller hat ein Übergang von konventionellen Thyristoren über die Abrechthyristoren (GTOs) zu den IGBTs (Sipolartransistoren mit isoliertem Gate) stattgefunden. Die IGBTs sind im Allgemeinen in einem Modul integriert. Für höhere Leistungen werden mehrere Module parallel geschaltet. Im Hinblick auf Stromrichterfamilien verschiedener Leistungen wäre ein modulärer und auf einfache Weise skalierbarer Aufbau des Stromrichters und somit auch des Verschleunigungssystems wünschenswert. Außerdem sollte ein solches Verschleunigungssystem möglichst niederinduktiv aufgebaut sein, da aufgrund der immer höheren Anforderungen an eventuelle Netzerückwirkungen höhere Schaltfrequenzen beworben werden.

Derstellung der Erfindung:

Angabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verschleunigungssystem anzugeben, welches einfach und niederinduktiv aufgebaut ist und welches im Hinblick auf verschiedene Leistungen einfach skalierbar ist. Diese Aufgabe wird bei einem Verschleunigungssystem der eingangs genannten Art durch die Merkmale des ersten Anspruchs gelöst.

Kern der Erfindung ist es also, daß der Plus- und Minusanschluß des Zwischenkreises je ein gitterförmiges Polblech umfassen und der oder die Phasenanschlüsse schiefenförmig aufgebaut sind. Die Bieche und Schleifen werden in der Reihenfolge Plus-, Minusanschluß, Phasenanschluß oder Minus-, Plusanschluß, Phasenanschluß unter Zwischenfügung von Isolationselementen aufeinander gestapelt auf einem Träger montiert.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, daß die Polbleche im Bereich der Gitterausprägungen hochgebogene oder angewinkelte Läschten aufweisen, welche mit dem ein "U"-förmigen Profil aufwesenden Schleifen des oder der Phasenanschlüsse zusammenwirken. Daraus können Leistungshalbleitersteller oder -module durch einfaches Aufstecken auf die Läschten und die Schenkel der U-Schenken konak-

tiert werden.

Dadurch, daß die Anzahl Aussparungen vergrößert wird, entstehen mehr Plätze für parallelgeschaltete Leistungshalbleitersteller oder -module. Die Strombelastung des Stromrichters und damit die Leistung kann dadurch auf einfache Art und Weise eingestellt werden. Vorteilhaft an der Erfindung ist nicht nur die Tatsache, daß das Verschleunigungssystem leistungsmäßig auf einfache Weise an Stromrichter verschiedener Leistung angepaßt werden kann, sondern durch den flächigen Aufbau der Polbleche erhält man auch einen niederinduktiven Aufbau.

Weiters Ausführungsbeispiele ergeben sich aus den entsprechenden abhängigen Ansprüchen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen:

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Eine Ansicht auf ein erfundungsgemäßes Verschleunigungssystem;

Fig. 2 Das Verschleunigungssystem nach Fig. 1 im Schnitt entlang der in

Fig. 1 strichpunktiert dargestellten Linie;

Fig. 3 Eine Draufsicht eines erfundungsgemäßes Verschleunigungssystems von der Seite;

Fig. 4 Eine Ansicht auf eine Phasenschleife;

Fig. 5 Eine Ansicht auf ein erstes Polblech;

Fig. 6 Eine Ansicht auf ein zweites Polblech.

Die in den Zeichnungen verwendeten Bezugssymbole und deren Bedeutung sind in der Bezugssymboliste zusammengefaßt aufgelistet. Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugssymbolen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung:

45 Fig. 1 zeigt eine Ansicht auf ein erfundungsgemäßes Verschleunigungssystem. Dieses ist für die Zwischenkreisverschaltung eines Stromrichters geeignet. Mittels der Zwischenkreisverschaltung eines Stromrichters werden die elektrischen Kontakte zwischen dem Zwischenkreis eines U- oder I-Umrichters und den Leistungshalbleitersteschaltern bzw. Leistungshalbleitermodulen und den Phasenbau, Lastanschlüssen hergestellt. Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Zwischenkreisverschaltung eines dreiphasigen Stromrichters mit Elementen, wie er z. B. für Traktionsanwendungen eingesetzt wird.

Mit 4 ist ein Träger bezeichnet. Dieser kann z. B. aus einer Anzahl von Stahlträgern bestehen. Auf diesem Träger 4 sind zwei Polbleche 1.1 und 1.2 und drei Phasenschleifen 2.1, 2.2, 2.3 sowie eine Bremsschlittenschleife 3 in einer Stufenanordnung befestigt. Die Polbleche 1.1 und 1.2 führen zu den Gleichspannungs- oder Gleichstromanschlüssen des Zwischenkreises. Die Phasenschleifen führen zu den Phasenanschlüssen der Last wie z. B. einem Antriebsmotor. Im folgenden wird nicht mehr zwischen Bremsschlittenschlüssen und Phasenschleifen unterschieden, da beide den gleichen mechanischen Aufbau aufweisen.

Die Fig. 5 und 6 zeigen die Polbleche 1.1 und 1.2 im Detail. Sie sind gitterförmig ausgeschnitten und umfassen 50 im Bereich der Aussparungen 10 im Bereich der Aussparungen 10 und entlang der Seite weisen die Polbleche 1.1 und 1.2 rechtwinklig absteckende, z. B. hochgebogene Läschten 5 auf. Für einen auch kompakteren Bauart können die La-

schen noch anggeschweißt sein. Man beachte, daß die beiden Polbleche 1,1 und 1,2 im Grunde denselben Aufbau aufweisen, aber vertikal montiert werden, indem das eine um 180° gedreht wird, um übrigen genau so, wie die Polbleche in den Fig. 5 und 6 dargestellt sind).

Die Phasenschienen weisen ein "U"-förmiges Profil auf. Auf der einen Seite verjüngen sie sich (siehe Fig. 4). Polbleche und Phasenschienen werden nun aufeinander gespannt und mit Schrauben oder Gewindestangen 7, welche durch entsprechende Befestigungsschrauben 9 hindurchgeführt werden, auf dem Träger 4 befestigt. Dadurch ergibt sich eine Anordnung, wie sie in Fig. 2 im Schnitt dargestellt ist. Der Abstand zwischen den Polblechen und Phasenschlüssen wird so gewählt, daß kein Durchschlag erfolgen kann. Außerdem sind, wie in der Detailansicht der Fig. 3 gut zu sehen ist, wibrationsmildige Isolationselemente oder Isolationssetzungen 6 zwischen den Polblechen und Phasenschlüssen vorgesehen. Die Gewindestange 7 wird vorzugsweise aus einem elektrisch isolierenden Material, z.B. Kunstoff, gefertigt. Dasselbe gilt für die Muttern 8, mittels welcher der Stapel von Polblechen und Phasenschienen auf dem Träger festgeschraubt wird.

Durch die 180° Drehung eines Polbleches bei der Montage, liegen in den Auspuren immer je 25 Laschen des einen Polbleches einer Lasche des anderen gegenüber. Dadurch ergibt sich im Schnitt (siehe Fig. 3) folgende Abfolge der Laschen 5 bzw. "U"-Schenkel der Phasenschlüssen 1, Polblech, Phasenschluß, Phasenschluß, 2. Polblech. Dies ist genau die Reihenfolge, welche ein Aufstecken von mit entsprechenden Steckanschlüssen ausgerüsteten Leistungshalbleiterschaltern bzw. -modulen auf die Laschen bzw. "U"-Schenkel ermöglicht. In Fig. 3 kann also sowohl links wie rechts der oberen Mutter 8 ein Schaltmodul bzw. Leistungshalbleiter-Schaltern aufgesteckt werden. Dasselbe gilt natürlich entsprechend für die übrigen Anschlüsse (siehe Fig. 5). Falls in einem Modul sogar ein ganzer Zweig einer Brückenschaltung integriert ist, kann auch nur ein mit entsprechenden Anschlüssen ausgestattetes Modul auf die 4 Laschen bzw. U-Schenkel aufgesteckt werden. Ein Schenkel der Phasenschienen könnte in diesem Fall sogar weggelassen werden.

Von oben gesehen weisen die Polbleche einen gitterförmigen Aufbau auf. Wie oben dargestellt wurde, wird über jeden Steg des Gitters mindestens ein Modul bzw. Schalter in die entsprechenden Anschlüsse der Polbleche und Phasenschlüssen gesunkt. Dies erlaubt es, das Verschleierungssystem an die Leistung eines Stromrichters anzupassen, indem es in den Fig. 5 und 6 von links nach rechts verlängert wird, so daß eine größere Anzahl von Auspuren entsteht. Dies ergibt ein Verschleierungssystem, welches nach Fig. 1 einfach nach oben verlängert ist. Es ist somit möglich, eine ganze Familie von Stromrichtern mit ähnlich aufgebauten Verschleierungssystemen auszurüsten, indem dieses verlängert oder verkürzt wird.

Da die Polbleche im wesentlichen flächig aufgebaut sind, ergibt sich eine vergleichsweise kleine Induktivität. Dies ist insbesondere im Hinblick auf höhere Schaltfrequenzen und stellare Schaltfrequenzen von großem Vorteil.

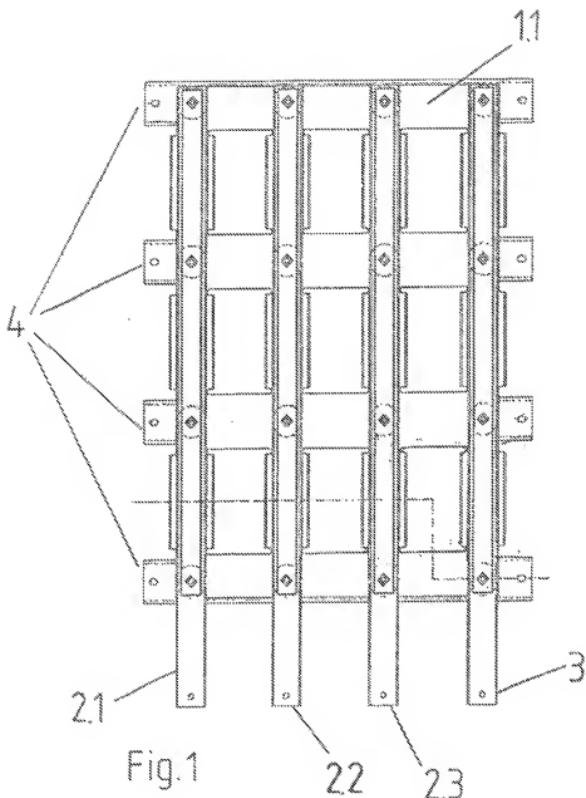
Zusammengefaßt kann gesagt werden, daß das erungsgemäße Verschleierungssystem somit den Aufbau eines Stromrichters erlaubt, welcher nicht nur moderner- 60 jukiv aufgebaut ist, sondern auch auf einfache Art und 65 Weise leistungsfähig skaliert werden kann.

- 1.1, 1.2 Polbleche
- 2.1, 2.2, 2.3 Phasenschienen
- 3 Brunnatolierungsschluß
- 4 Träger
- 5 3 Laschen
- 6 hochsensitiv
- 7 Gewindestange
- 8 Mutter
- 9 Befestigungsschloß
- 10 Auspurlung

Patentansprüche

1. Verschleierungssystem für eine Zwischenkreisverschaltung eines Stromrichters, umfassend einen Plus und einen Minusanschluß sowie mindestens einen Phasenanschluß, dadurch gekennzeichnet, daß der Plus und der Minusanschluß an einen gitterförmigen, mit Auspuren (10) versehenen Polblech (1,1,1,2) bestehen, daß der oder jeder Phasenanschluß schieneförmig angebildet ist und daß die Polbleche (1,1,1,2) und die schieneförmigen Phasenanschlüsse (2,1, ..., 2,3) in der Reihenfolge Plusanschluß, Minusanschluß, Phasenanschluß/Phasenanschluß oder Minusanschluß, Phasenanschluß/Phasenanschluß unter Zwischenfügung von Isolationselementen (6) aufeinander gestapelt und auf einem Träger (4) befestigt sind.
2. Verschleierungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stufe der gitterförmigen Polbleche (1,1,1,2) im Bereich der Auspuren (10) im wesentlichen rechtwinklig absteigende Laschen (5) aufweisen, daß der oder jeder schieneförmige Phasenanschluß (2,1, ..., 2,3) im wesentlichen ein "U"-förmiges Profil aufweist und daß die Laschen (5) der Polbleche (1,1,1,2) mit den benachbarten Schenkeln des "U"-förmigen Phasenanschlusses zur Aufnahme und elektrischen Kontaktierung von Leistungshalbleiterschaltern oder Leistungshalbleiterschaltmodulen zusammenwirken.
3. Verschleierungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Anzahl der Auspuren (10) der Polbleche nach Maßgabe der Anzahl Phasenanschlüsse und einer geforderten Leistung des Stromrichters bzw. einer Anzahl parallelgeschalteter Leistungshalbleiterschalter oder Leistungshalbleiterschaltmodulen gewählt ist.
4. Stromrichter, insbesondere U-Umrüter, mit einem Zwischenkreis und daran angeschlossenen Brückenzweigen dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Verbindung zwischen den Brückenzweigen und dem Zwischenkreis ein Verschleierungssystem nach einem der vorliegenden Ansprüche umfaßt.

Hierzu 3 Seiten(?) Zeichnungen



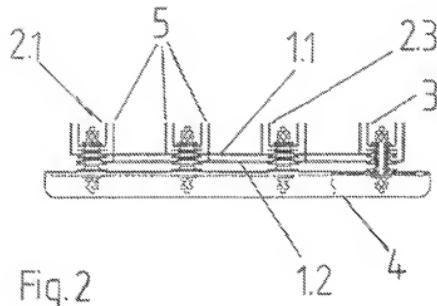


Fig. 2

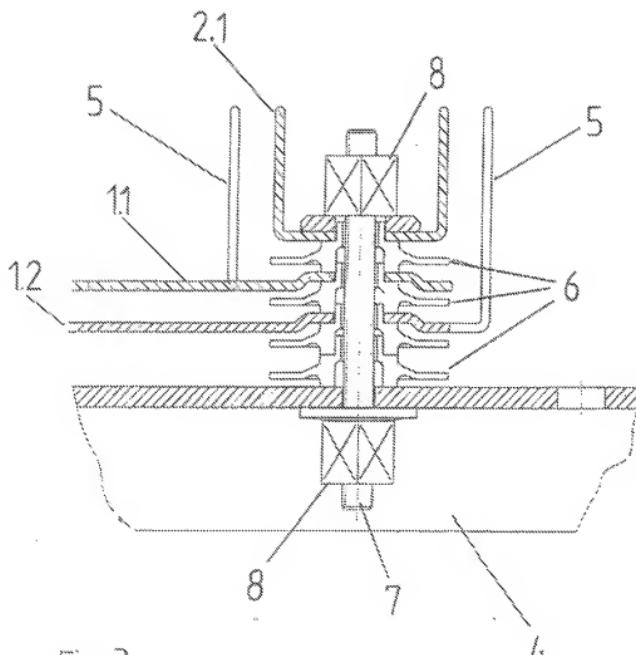


Fig. 3

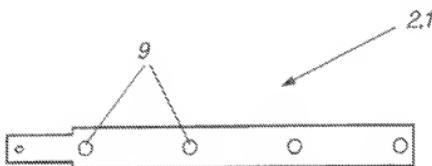


Fig.4

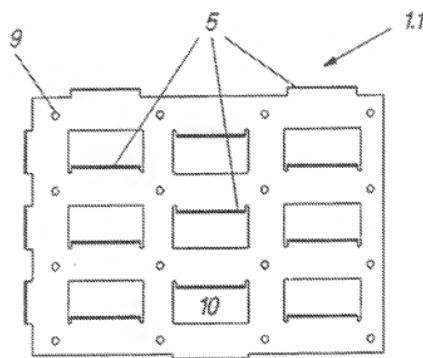


Fig.5

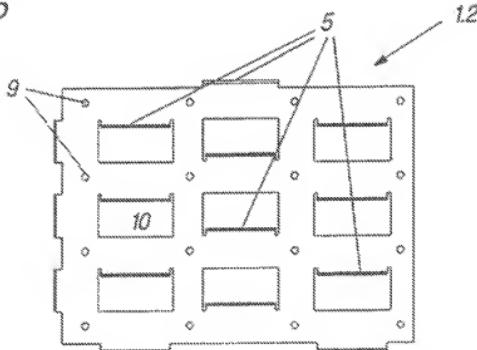


Fig.6